



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101104489 B

(45) 授权公告日 2011.02.02

(21) 申请号 200610045445.7
 (22) 申请日 2006.07.14
 (73) 专利权人 黄福庭
 地址 266003 山东省青岛市市北区延安一路
 71 号 1 号楼 101 户
 (72) 发明人 黄福庭
 (74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
 限公司 37101
 代理人 崔滨生

CN 1044631 A, 1990.08.15, 全文.
 DE 4039121 A1, 1991.06.13, 全文.
 US 6270033 B1, 2001.08.07, 全文.
 过念薪. “新一代自动络筒机的性能和生
 产”. 《北京纺织》. 2005, 第 26 卷 (第 4 期), 33-
 41.
 王海霞. “自动络筒机工艺与电气控制”. 《纺
 织机械》. 2005, (第 6 期), 14-18.
 周青等. “AC-338 络筒机结构性性能分析”. 《毛
 纺科技》. 2006, (第 4 期), 41-43.

审查员 毕元波

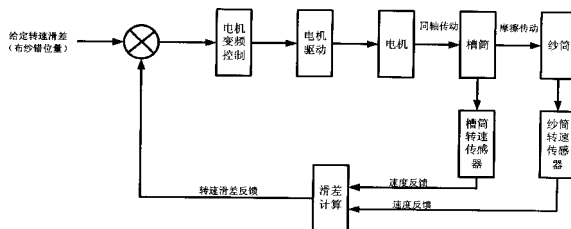
(51) Int. Cl.
 B65H 59/38 (2006.01)
 B65H 54/02 (2006.01)
 D01H 13/12 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 1081646 A, 1994.02.09, 全文.
 EP 1028080 A2, 2000.08.16, 全文.
 EP 0196090 A2, 1986.10.01, 全文.
 DE 3718924 A1, 1987.12.10, 全文.
 CN 2051983 U, 1990.01.31, 全文.

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称
 采用自适应控制的槽筒导纱电子防叠装置及
 方法

(57) 摘要
 本发明提供一种槽筒导纱电子防叠自适应的
 控制技术, 是一种将软件控制结合于槽筒电机控
 制驱动中的方式。无须根据纱线品种和速度, 人工
 干预给电机控制设定防叠摆速锯齿波参数。它能
 随时测量槽筒和纱筒的速度, 计算转速滑差, 按期
 望的布纱错位量, 构成对驱动电机的转速、转速加
 速度闭环控制, 实现对布纱错位量定量控制, 能自
 动地适应不同纱线品种、络纱速度和纱筒直径重
 量的变化, 明显提高纱筒成型质量, 并了提高了设
 备的智能化程度, 简化了操作。它适用于各类采用
 采用槽筒导纱的纱、线、丝等卷绕设备。



1. 一种采用自适应控制的槽筒导纱电子防叠装置,包括控制器和与其相连的槽筒电机、槽筒转速传感器、纱筒转速传感器,其中,槽筒转速传感器和纱筒转速传感器分别对槽筒和纱筒的转速进行实时检测,并将检测到的槽筒即时转速和纱筒即时转速实时传输给所述的控制器;其特征在于,所述控制器将接收到的槽筒即时转速和纱筒即时转速代入即时转速滑差公式:

即时转速滑差=槽筒即时转速-纱筒即时转速×(纱筒络纱转速/槽筒络纱转速);

其中,

槽筒即时转速:槽筒锯齿摆速时,随时检测的转速;

纱筒即时转速:纱筒响应锯齿摆速时,随时检测的转速;

槽筒络纱转速:槽筒锯齿摆速之前,所检测的正常络纱时的转速;

纱筒络纱转速:槽筒锯齿摆速之前,所测的对应正常络纱时的转速;

求出即时转速滑差,并将其与给定转速滑差进行比较,根据其差值输出修正量,改变槽筒电机转速,使即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值,以获得预期的转速滑差;其中,给定转速滑差通过下述公式求得:

给定转速滑差=布纱错位量×槽筒络纱转速/槽筒每圈导程;

布纱错位量:卷绕时纱线沿纱筒轴向往返一周,在靠近端面的相邻折返位置中心点的错开间隔,由程序预先给定;

槽筒每圈导程:槽筒每周导纱行程;

控制器求出即时转速滑差,控制器将给定转速滑差作为闭环控制的给定量,将即时转速滑差作为闭环控制的反馈量,将给定转速滑差和即时转速滑差反馈量进行比较,通过数字PID调整,控制电机改变锯齿状转速变化的正负加速度和速度摆动幅度,使即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值,以获得预期的转速滑差,完成定量错位的防叠控制。

2. 根据权利要求1所述的电子防叠装置,其特征在于,所述控制器采用单一的电机变频控制器实现,或由上位控制机与变频控制器组合实现。

3. 根据权利要求2所述的电子防叠装置,其特征在于,所述的电机变频控制器采用DSP、MCU、PLC或CPLD控制器实现。

4. 根据权利要求1所述的电子防叠装置,其特征在于,预置给定转速滑差所选择的布纱错位量范围是2-10mm。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述的速度传感器采用光电传感器或霍尔传感器实现。

6. 一种采用自适应控制的槽筒导纱防叠方法,其特征在于,包括以下步骤:

a. 计算给定转速滑差:

给定转速滑差=布纱错位量×槽筒络纱转速/槽筒每圈导程;

其中,

布纱错位量:卷绕时纱线沿纱筒轴向往返一周,在靠近端面的相邻折返位置中心点的错开间隔,由程序预先给定;

槽筒络纱转速:槽筒锯齿摆速之前,所检测的正常络纱时的转速;

槽筒每圈导程:槽筒每周导纱行程;

b. 将槽筒转速传感器和纱筒转速传感器检测到的槽筒即时转速和纱筒即时转速代入

即时转速滑差公式：

即时转速滑差 = 槽筒即时转速 - 纱筒即时转速 \times (纱筒络纱转速 / 槽筒络纱转速) ；

其中，

槽筒即时转速：槽筒锯齿摆速时，随时检测的转速；

纱筒即时转速：纱筒响应锯齿摆速时，随时检测的转速；

纱筒络纱转速：槽筒锯齿摆速之前，所测的对应正常络纱时的转速；

c. 求出即时转速滑差，并将其与给定转速滑差进行比较，根据其差值输出修正量，改变槽筒电机转速，使即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值，以获得预期的转速滑差；

控制器求出即时转速滑差，控制器将给定转速滑差作为闭环控制的给定量，将即时转速滑差作为闭环控制的反馈量，将给定转速滑差和即时转速滑差反馈量进行比较，通过数字 PID 调整，控制电机改变锯齿状转速变化的正负加速度和速度摆动幅度，使即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值，以获得预期的转速滑差，完成定量错位的防叠控制。

采用自适应控制的槽筒导纱电子防叠装置及方法

技术领域

[0001] 本发明技术属工业自动化及电机控制领域,应用属于纺织机械领域,涉及一种槽筒导纱自适应电子防叠技术。可应用于各类自动络筒机、络筒机、并纱机等用槽筒传动导纱进行纱线卷绕等纺织机械中。

背景技术

[0002] 用络筒机将管纱卷绕成筒纱或用并纱机将单纱并成多股纱,是纺织工艺中的重要一环,通常都用槽筒摩擦传动纱筒并引导布纱,虽然在筒纱卷绕过程中,槽筒利用导纱槽布线,使纱线错开位置缠绕,但仍不能全程防止叠纱,当槽筒和纱筒转动角频率同步时,纱线轨迹会重合形成堆积,称之为叠纱,叠纱示意图见附图 1,直接影响筒纱成型质量,防叠是这类纺织机械的重要功能要素。

[0003] 当前的常用的防叠方式有两种,即机械防叠和电子防叠。电子防叠与机械防叠相比,由于结构简单效果好,开始在国内外应用。其基本原理是控制电机驱动槽筒作锯齿状转速变化,电子防叠锯齿状曲线见图 2,使摩擦传动的槽筒和纱筒两者之间打滑,产生滑移,螺旋状的槽筒导纱槽迫使纱线移位,错开纱线重叠位置,防止了重叠。现有的电子防叠控制技术能根据槽筒和纱筒转动角频倍数关系,找出在筒纱卷绕过程中叠纱区的分布和范围,做到了针对性防叠,无须在络纱全过程一直做防叠摆速,称之智能防叠,其智能程度只是能自动识别叠纱区的进入和脱离,控制电机开始或结束作锯齿状变速,避免了在非叠纱区作防叠动作。但对防叠质量有决定影响的锯齿波变速控制,是开环控制,必须针对纱线种类和绕纱转速,依靠人工设定槽筒速度摆动锯齿波的周期、上升沿、幅度三个参数(以下简称锯齿波参数),现有电子防叠锯齿波形放大图见图 3,该技术方案存在一些缺陷:一是当纱线种类、绕纱转速改变了,需要通过有经验的工艺员开车络纱,用肉眼观察,经反复摸索调整,需要几天时间才能调试出仅适合该条件的较合适的锯齿波参数。二是在该条件下即便已经设定好锯齿波参数,工作时随着卷绕进行,纱筒直径和重量不断加大,造成惯量和摩擦面也不断加大,随纱管退绕张力加大造成转速不断下降,使已设定的锯齿波参数变得不合适了,不能满足全程需要,会产生不同程度的叠纱,造成下一道工序筒纱退绕张力不均匀或断纱,三是人工设定带有一定的盲目性,如果参数调整过当、摆幅过高或条件变化过大,防叠过当纱线甩出端面产生蛛网纱,蛛网纱示意图见附图 4,造成筒纱报废。目前已有的电子防叠技术,受使用人员技术水平和卷绕过程纱筒变化的影响,无法始终处于最佳防叠状态,纱筒成型质量尚有很大的提升空间。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种槽筒导纱自动适应电子防叠装置及方法,它可以解决现有技术存在的上述问题,如由于纱线种类不同、绕纱转速变化,需要通过有经验的工艺员开车络纱反复摸索、验证重新调整,才能调试出仅适合该条件的较合适的曲线,而且随着卷绕进行,纱筒直径和重量不断加大造成惯量和摩擦面也不断加大,随纱管退绕张力加大造成转速不

断下降,使已设定的曲线变得不合适了,不能满足全程需要,以及出现蛛网纱等问题。

[0005] 为实现本发明所述目的,本发明发现了防叠动作相关参量之间的关系,建立了数学模型,推导出了数学关系式:

[0006] 布纱错位量 = 【槽筒即时转速 - 纱筒即时转速 \times (纱筒络纱转速 / 槽筒络纱转速)】 \times 槽筒每圈导程 / 槽筒络纱转速 (公式 1);

[0007] 布纱错位量:卷绕时纱线沿纱筒轴向往返一周,在靠近端面的相邻折返位置中心点的错开间隔 mm;

[0008] 槽筒即时转速:槽筒锯齿摆速时,随时检测的转速;

[0009] 纱筒即时转速:纱筒响应锯齿摆速时,随时检测的转速;

[0010] 槽筒络纱转速:槽筒锯齿摆速之前,正常络纱时的转速;

[0011] 纱筒络纱转速:槽筒锯齿摆速之前,对应的正常络纱时的转速;

[0012] 槽筒每圈导程:槽筒每周导纱行程 mm;

[0013] 公式 (1) 中括号内的各项计算结果时是,在电机作锯齿状变速驱动下,槽筒突然加减速,纱筒由于惯量影响来不及响应,造成摩擦传动打滑,线速度不同步由此形成的两者之间的转速变化量,即槽筒即时转速和纱筒即时转速的转速滑差,用下公式表示:

[0014] 转速滑差 = 槽筒即时转速 - 纱筒即时转速 \times (纱筒络纱转速 / 槽筒络纱转速) (公式 2),正负符号与正负加速度相对应;

[0015] 转速滑差:槽筒加减转速造成与纱筒摩擦传动打滑,与此对应的转速变化量 r/min;

[0016] 为了明确分析参量之间的关系将公式 (1) 简化为:

[0017] 布纱错位量 = 转速滑差 \times 槽筒每圈导程 / 槽筒络纱转速 (公式 3);

[0018] 公式表明的结论是:公式中布纱错位量是目标值,槽筒每圈导程是系数,只有槽筒转速和转速滑差两个变量,说明了在做防叠锯齿状摆速时,如果针对槽筒即时转速,控制槽筒和纱筒的转速滑差,也就控制了卷绕时相邻两次布纱的错位间隔,能对防叠动作进行精确控制。

[0019] 本发明根据公式 (1) 证明的理论,提出新的防叠控制方法是:电机控制系统随时检测槽筒和纱筒的转速,计算转速滑差作反馈量与预置的给定转速滑差比较,再控制槽筒驱动电机的防叠锯齿状摆速的正负转速加速度和转速幅度,构成对电机转速与滑差的闭环控制,实现了对相邻两次布纱错位间隔的控制,闭环控制方块图见附图 7。所有控制参数由槽筒转速传感器和筒纱转速传感器感知并通过公式运算获得,最显著的外部特征是在络纱工艺中,不用人工设定或改变任何防叠参数。

[0020] 控制所需要的给定转速滑差,与预期的防叠布纱错位量 (通常为 2—10mm) 相对应,据公式 3 变形求出:

[0021] 给定转速滑差 = 布纱错位量 \times 槽筒络纱转速 / 槽筒每圈导程 (公式 4),正负符号与正负加速度相对应。

[0022] 控制中需要的滑差反馈量由随时测量得的槽筒和纱筒的转速按公式 (2) 计算。

[0023] 为了达到解决上述技术问题的目的,本发明的技术方案是,一种采用自适应控制的槽筒导纱电子防叠装置,包括控制器和与其相连的槽筒电机、槽筒转速传感器、纱筒转速传感器,其中,槽筒转速传感器和纱筒转速传感器分别对槽筒和纱筒的转速进行实时检测,

并将检测到的槽筒即时转速和纱筒即时转速实时传输给所述的控制器；其特征在于，所述控制器将接收到的槽筒即时转速和纱筒即时转速代入即时转速滑差公式：

[0024] 即时转速滑差 = 槽筒即时转速 - 纱筒即时转速 × (纱筒络纱转速 / 槽筒络纱转速) ；

[0025] 其中，

[0026] 槽筒即时转速：槽筒锯齿摆速时，随时检测的转速；

[0027] 纱筒即时转速：纱筒响应锯齿摆速时，随时检测的转速；

[0028] 槽筒络纱转速：槽筒锯齿摆速之前，所检测的正常络纱时的转速；

[0029] 纱筒络纱转速：槽筒锯齿摆速之前，所测的对应正常络纱时的转速；

[0030] 求出即时转速滑差，并将其作为闭环控制反馈量与给定转速滑差进行比较，根据其差值输出修正量，改变槽筒电机转速，使反馈的即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值，以获得预期的转速滑差；其中，给定转速滑差通过下述公式求得：

[0031] 给定转速滑差 = 布纱错位量 × 槽筒络纱转速 / 槽筒每圈导程；

[0032] 布纱错位量：卷绕时纱线沿纱筒轴向往返一周，在靠近端面的相邻折返位置中心点的错开间隔，由程序预先给定；

[0033] 槽筒每圈导程：槽筒每周导纱行程。

[0034] 所述控制器将给定转速滑差作为闭环控制的给定量，将即时转速滑差作为闭环控制的反馈量，将给定转速滑差和即时转速滑差反馈量进行比较，通过数字 PID 调整，控制电机改变锯齿状转速变化的正负加速度和速度摆动幅度，使即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值，以获得预期的转速滑差，完成定量错位的防叠控制。

[0035] 所述控制器采用单一的电机变频控制器实现，或由上位控制机与变频控制器组合实现。

[0036] 所述的电机变频控制器采用 DSP、MCU、PLC 或 CPLD 控制器实现。

[0037] 预置给定转速滑差所选择的布纱错位量范围是 2-10mm。

[0038] 所述的速度传感器采用光电传感器或霍尔传感器实现。

[0039] 一种采用自适应控制的槽筒导纱防叠方法，其特征在于，包括以下步骤：

[0040] a. 计算给定转速滑差：

[0041] 给定转速滑差 = 布纱错位量 × 槽筒络纱转速 / 槽筒每圈导程；

[0042] 其中，

[0043] 布纱错位量：卷绕时纱线沿纱筒轴向往返一周，在靠近端面的相邻折返位置中心点的错开间隔，由程序预先给定；

[0044] 槽筒络纱转速：槽筒锯齿摆速之前，所检测的正常络纱时的转速；

[0045] 槽筒每圈导程：槽筒每周导纱行程；

[0046] b. 将槽筒转速传感器和纱筒转速传感器检测到的槽筒即时转速和纱筒即时转速代入即时转速滑差公式：

[0047] 即时转速滑差 = 槽筒即时转速 - 纱筒即时转速 × (纱筒络纱转速 / 槽筒络纱转速) ；

[0048] 其中，

[0049] 槽筒即时转速：槽筒锯齿摆速时，随时检测的转速；

[0050] 纱筒即时转速 : 纱筒响应锯齿摆速时, 随时检测的转速 ;

[0051] 纱筒络纱转速 : 槽筒锯齿摆速之前, 所检测的正常络纱时的转速 ;

[0052] c. 求出即时转速滑差, 并将其与给定转速滑差进行比较, 根据其差值输出修正量, 改变槽筒电机转速, 使即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值, 以获得预期的转速滑差。

[0053] 将给定转速滑差作为闭环控制的给定量, 将即时转速滑差作为闭环控制的反馈量 ; 将给定转速滑差和即时转速滑差反馈量进行比较, 通过数字 PID 调整, 控制电机改变锯齿状转速变化的正负加速度和速度摆动幅度, 使即时转速滑差向给定转速滑差趋近或达到相同值, 以获得预期的转速滑差, 完成定量错位的防叠控制。

[0054] 所述防叠方法的具体程序流程为 :

[0055] a. 判断是否进入防叠区 ;

[0056] b. 若进入防叠区, 电机按起始速度摆幅和起始正、负加速度作锯齿状变速 ;

[0057] c. 测量槽筒和纱筒速度并计算两者正负反馈滑差 ;

[0058] d. 比较给定滑差与实际反馈滑差 ;

[0059] e. 根据误差调整正、负加速度, 如果正、负加速度调整到最大, 则提高速度摆幅 ;

[0060] f. 判断是否脱离防叠区 ; 若脱离防叠区则停止作锯齿状变速

[0061] 本发明提供一种槽筒导纱电子防叠自适应的控制技术, 是一种将软件控制结合于槽筒电机控制驱动中的方式。无须根据纱线品种和速度, 人工干预给电机控制设定防叠摆速锯齿波参数。它能随时测量槽筒和纱筒的速度, 计算转速滑差, 按期望的布纱错位量, 布纱错位量示意图见附图 5, 构成对驱动电机的转速、转速加速度闭环控制, 实现对布纱错位量定量控制, 能自动地适应不同纱线品种、络纱速度和纱筒直径重量的变化, 明显提高纱筒成型质量, 并提高了设备的智能化程度, 简化了操作。它适用于各类采用采用槽筒导纱的纱、线、丝等卷绕设备。

[0062] 现有技术与本发明比较, 现有电子防叠技术所作的防叠控制, 是根据人工设定的周期、上升沿、幅度三个参数控制电机跑出某种锯齿状曲线, 实际打滑滑移多少? 纱线防叠错位多少? 防叠效果如何? 控制系统无法感知, 需要人工肉眼判断, 再对三个参数进行调整。当纱线品种、络纱速度、湿度、纱筒直径等影响摩擦系数的因素改变了, 调好的参数就又不适应了, 需要重新调整, 对防叠动作只能做到定性控制, 无法精确定量控制。

[0063] 与现有技术不同, 本发明控制的对象是纱线卷绕时布纱错位量, 能感知到作锯齿转速变化时, 槽筒和纱筒打滑所产生的转速滑差, 将转速滑差换算成布纱错位量, 并通过闭环控制作锯齿转速变化的转速正负加速度和转速幅度, 将布纱错位量控制在期望值上, 排除了摩擦系数改变带来的影响, 做到了自适应, 避免了叠纱和蛛网纱的出现。自适应防叠锯齿波形放大图见附图 6。

[0064] 本发明在自动络筒机、络筒机、并纱机等设备上应用, 与现有电子防叠技术相比, 最显著的外部特征是, 现有技术需要设定锯齿波防叠参数, 而本发明无须任何设定

附图说明

[0065] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细地描述。

[0066] 图 1 是叠纱示意图 ;

- [0067] 图 2 是电子防叠锯齿状转速变化曲线示意图；
[0068] 图 3 是现有技术中电子防叠锯齿波形放大图；
[0069] 图 4 是蛛网纱示意图；
[0070] 图 5 是本发明布纱错位量示意图；
[0071] 图 6 是本发明自适应防叠锯齿波形放大图；
[0072] 图 7 是本发明闭环控制原理图；
[0073] 图 8 是本发明控制软件基本流程示意图；
[0074] 图 9 是本发明电机变频器直接控制原理图；
[0075] 图 10 是本发明上位机与变频器联合控制原理图。

具体实施方式

[0076] 参见图 5 至图 10, 为实现本发明所述目的, 本发明发现了防叠动作相关参量之间的关系, 建立了数学模型, 推导出了数学关系式:

[0077] 布纱错位量 = 【槽筒即时转速 - 纱筒即时转速 \times (纱筒络纱转速 / 槽筒络纱转速)】 \times 槽筒每圈导程 / 槽筒络纱转速 (公式 1);

[0078] 布纱错位量: 卷绕时纱线沿纱筒轴向往返一周, 在靠近端面的相邻折返位置中心点的错开间隔 mm;

[0079] 槽筒即时转速: 槽筒锯齿摆速时, 随时检测的转速;

[0080] 纱筒即时转速: 纱筒响应锯齿摆速时, 随时检测的转速;

[0081] 槽筒络纱转速: 槽筒锯齿摆速之前, 所检测的正常络纱时的转速;

[0082] 纱筒络纱转速: 槽筒锯齿摆速之前, 所测的对应正常络纱时的转速;

[0083] 槽筒每圈导程: 槽筒每周导纱行程, 自动络筒机为 $152/2 = 76\text{mm}$;

[0084] 公式 (1) 中括号内的各项计算结果时是, 在电机作锯齿状变速驱动下, 槽筒突然加减速, 纱筒由于惯量影响未及时响应, 造成摩擦传动打滑, 线速度不同步由此形成的两者之间的转速变化量, 即槽筒即时转速和纱筒即时转速的转速滑差, 用下公式表示:

[0085] 转速滑差 = 槽筒即时转速 - 纱筒即时转速 \times (纱筒络纱转速 / 槽筒络纱转速) (公式 2), 正负符号与正负加速度相对应;

[0086] 转速滑差: 槽筒加减转速造成与纱筒摩擦传动打滑, 与此对应的转速变化量 r/min

[0087] 为了明确地分析参量之间的关系将公式 1 简化为:

[0088] 布纱错位量 = 转速滑差 \times 槽筒每圈导程 / 槽筒络纱转速 (公式 3);

[0089] 公式表明的结论是: 公式中布纱错位量是目标值, 槽筒每圈导程是系数, 只有槽筒转速和转速滑差两个变量, 说明了在做防叠锯齿状摆速时, 如果针对槽筒即时转速, 控制槽筒和纱筒的转速滑差, 也就控制了卷绕时相邻两次布纱的错位间隔, 能对防叠动作进行精确控制。

[0090] 本发明根据公式 (1) 证明的理论, 提出新的防叠控制方法是: 电机控制系统随时检测槽筒和纱筒的转速, 计算转速滑差作反馈量与预置的给定转速滑差比较, 再控制槽筒驱动电机的防叠锯齿状摆速的正负转速加速度和转速幅度, 构成对电机转速与滑差的闭环控制, 实现了对相邻两次布纱错位间隔的控制。闭环控制方块图见附图 7, 所有控制参数由

槽筒转速传感器和筒纱转速传感器感知并通过公式运算获得,最显著的外部特征是在络纱工艺中,不用人工设定或改变任何防叠参数。

[0091] 控制所需要的给定转速滑差,与预期的防叠布纱错位量,通常为 2—10mm 相对应,据公式 (3) 变形求出:

[0092] 给定转速滑差=布纱错位量 × 槽筒络纱转速 / 槽筒每圈导程 (公式 4),正负符号与正负加速度相对应,控制中需要的滑差反馈量由随时测量得的槽筒和纱筒的转速按公式 (2) 计算。

[0093] 按照本发明所提供的方法,控制结果能自动形成需要布纱错位量,做到定量控制,避免了纱线重叠,还可以避免防叠过当产生蛛网纱。排除了因纱线种类、绕纱转速、纱筒直径或湿度不同带来的影响,做到自适应防叠控制,克服了现有防叠技术的缺陷,从而取得最佳防叠效果。

[0094] 本发明控制方框图见附图 9、附图 10。防叠系统硬件电路由专用电机变频控制驱动器或上位控制机与变频器联合组成的控制部分、槽筒驱动电机、槽筒转速传感器和筒纱转速传感器组成。控制器件采用运算速度快实时性强的 DSP 或高速单片机。速度传感器可以采用光电、霍尔等器件。软件能力是实现本发明的关键,涉及电机变频控制、数字 PID、数字滤波等软件技术。依照本发明的理论结论和防叠控制方法,按流程示意图编写电机控制驱动程序,在做防叠锯齿状速变化时做到:

[0095] a. 将公式 (2)、(4) 应用在在软件控制程序中,根据预置的布线错位量和当时的槽筒络纱转速,计算给定的转速滑差,作为闭环控制的给定量;

[0096] b. 通过槽筒转速传感器和筒纱转速传感器,实时检测槽筒和纱筒的转速,按公式 (2) 计算转速滑差,作为闭环控制的反馈量;

[0097] c. 将给定转速滑差和实际转速滑差反馈量进行比较,得出误差量,通过数字 PID 调整,控制电机改变锯齿状转速变化的正负加速度和速度摆动幅度,输出修正量,使实际转速滑差向给定转速滑差趋近,以获得预期的转速滑差。

[0098] d. 通过 a、b、c 条的连续控制,将实际转速滑差控制在预期值,也就将纱线防叠布纱错位量连续控制在预期值。实现了定量错位的防叠控制。

[0099] e. 按照 a、b、c、d、e 的控制方法。所有控制参数由槽筒转速传感器和筒纱转速传感器感知并通过公式运算获得,在络纱工艺中,能自动的适应纱线种类、绕纱转速、纱筒直径或湿度变化不用人工设定或改变任何防叠参数。

[0100] 控制软件基本流程示意图见附图 8,

[0101] a. 系统控制主程序上电初始化;

[0102] b. 控制络纱中的电机正常运转;

[0103] c. 判断是否进入防叠区;若进入防叠区,电机按起始速度摆幅和起始正、负加速度作锯齿状变速;否则,返回 b;

[0104] d. 测量槽筒和纱筒速度并计算两者正负反馈滑差;

[0105] e. 比较给定滑差与测量实际滑差是否相符;若相符,保持速度摆幅和正、负加速度;否则,根据误差调整正、负加速度,如果正、负加速度调整到最大,则提高速度摆幅;

[0106] f. 判断是否脱离防叠区;若脱离防叠区则停止作锯齿状变速;否则,返回 d。

[0107] 所有控制参数由槽筒转速传感器和筒纱转速传感器感知并通过公式 (2)、公式

(4) 运算获得,最显著的外部特征是在络纱工艺中,不用人工设定或改变任何防叠参数。

[0108] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

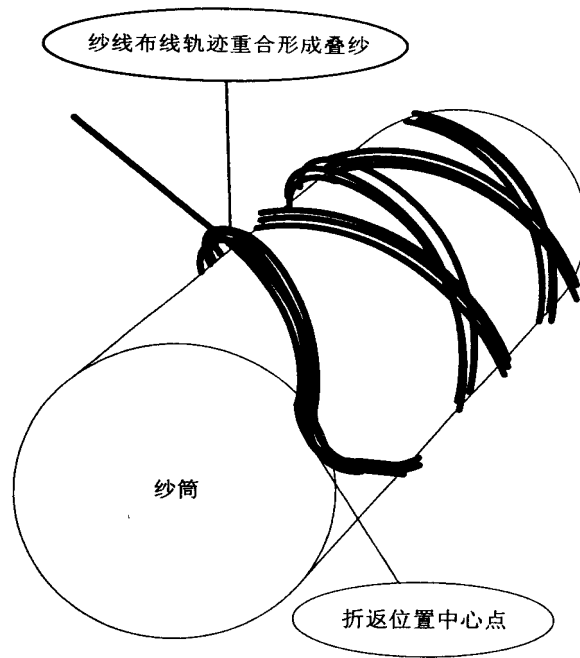


图 1

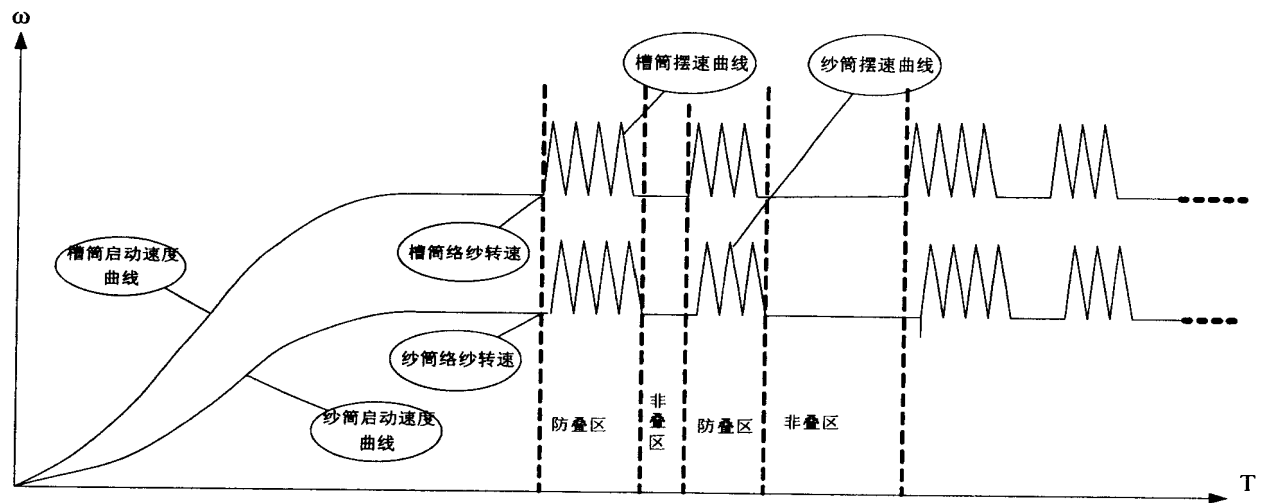


图 2

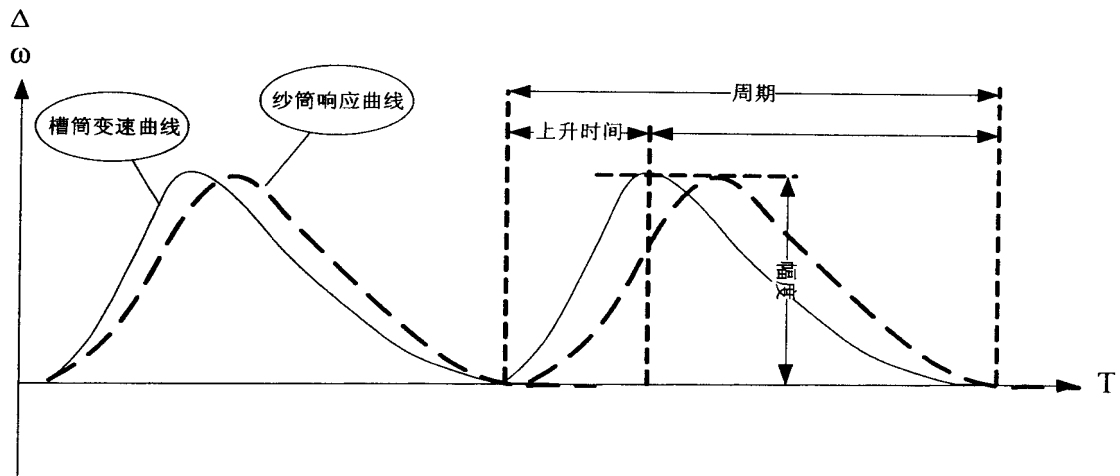


图 3

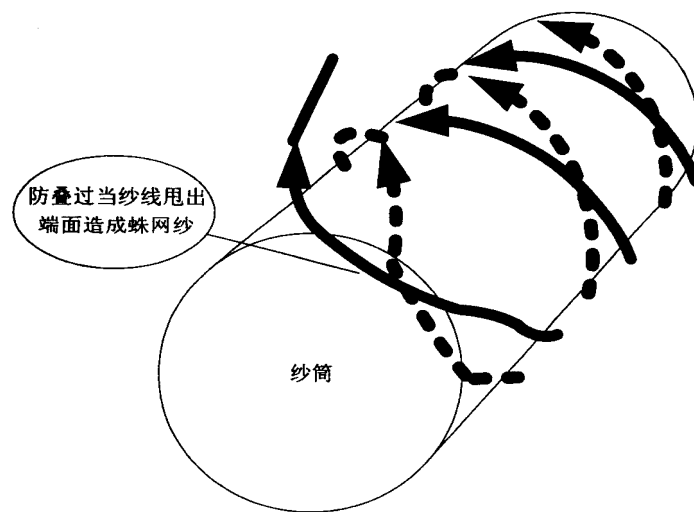


图 4

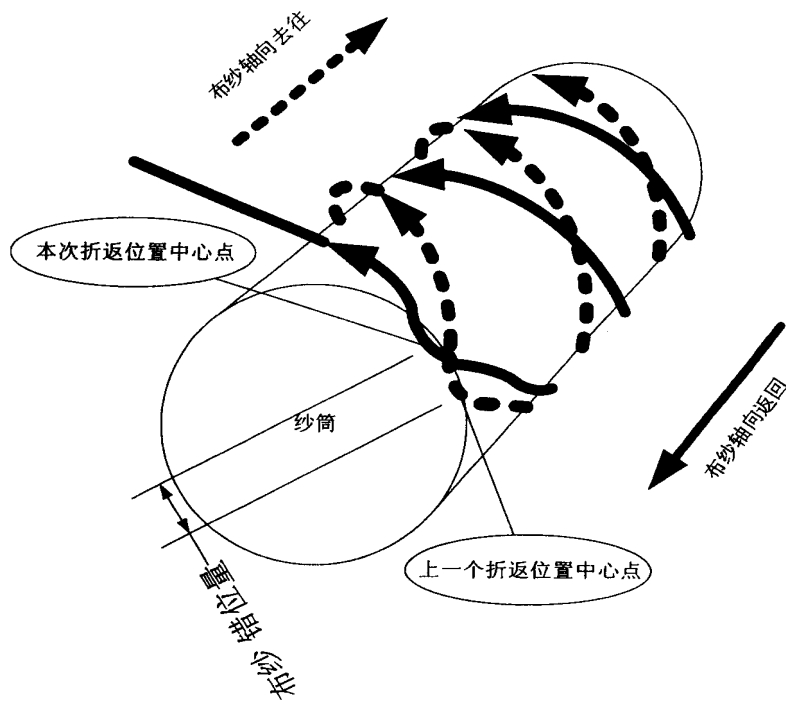


图 5

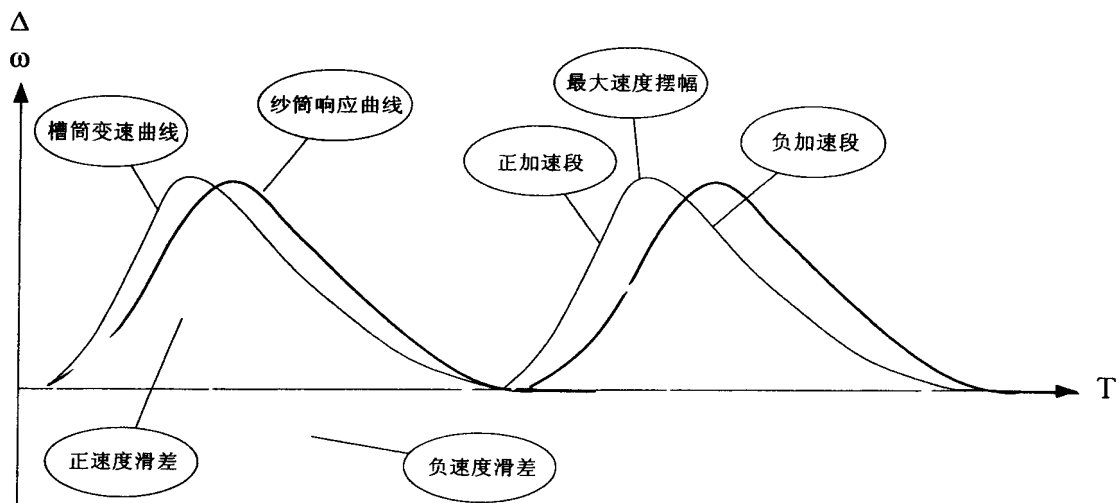


图 6

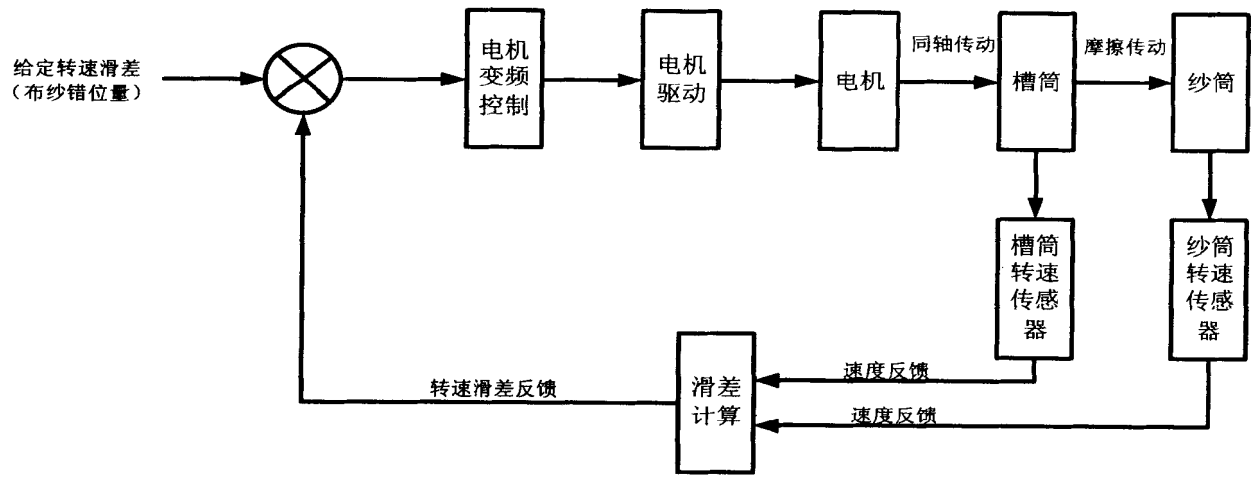


图 7

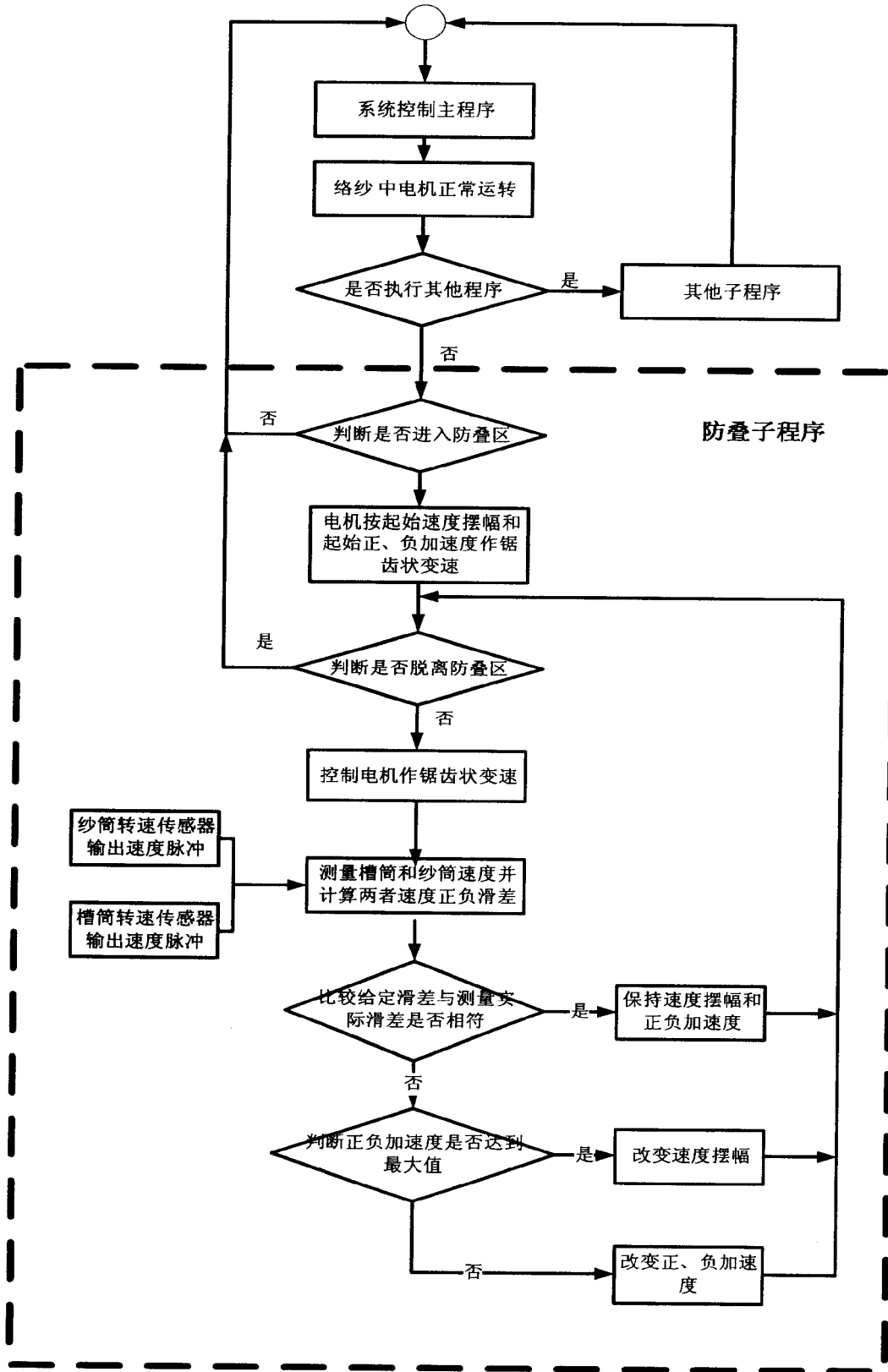


图 8

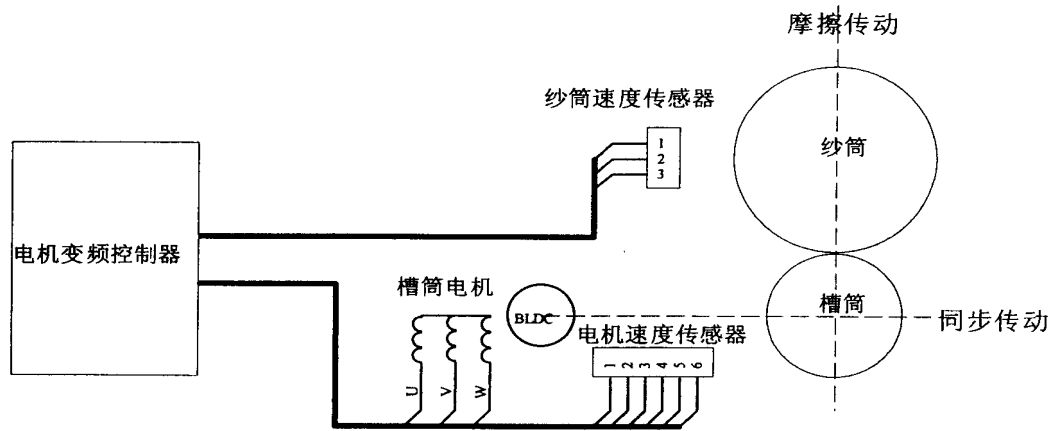


图 9

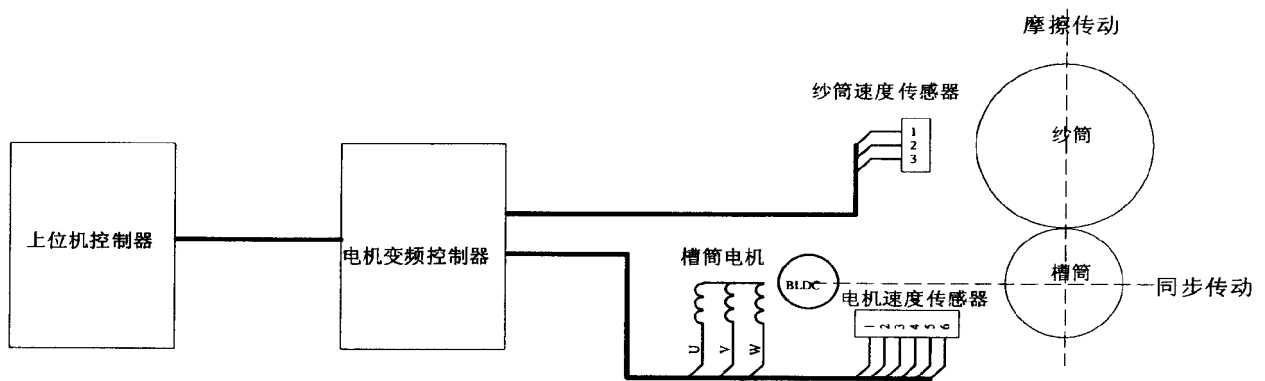


图 10